

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-230076

(43)Date of publication of application : 08.10.1987

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 61-073515

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1986

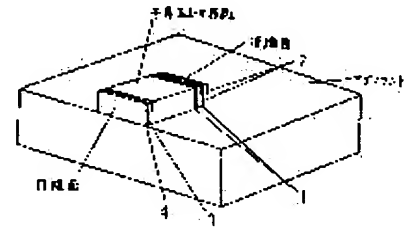
(72)Inventor : KUME MASAHIRO
ITO KUNIO

(54) SEMICONDUCTOR LASER

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance the output and to improve the reliability of a semiconductor laser by bonding a 2-layer film having thicknesses of different specific wavelengths to either one of end faces of a resonator.

CONSTITUTION: Aa end face of a resonator is coated with an Al_2O_3 film 3 in thickness of 0.15 wavelength, coated with an Si film 4 of thickness of 0.035 to 0.050 wavelength thereon or the thickness of the film 3 is set to 0.35 wavelength, and the film 3 is 0.45 to 0.47 wavelength. Thus, the end face is bonded with a 2-layer film to set the end face reflectively to 2% or lower. Thus, the reliability of the high output of a semiconductor laser is enhanced by reducing a light density in a crystal at the end face.



BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-230076

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)10月8日

H 01 S 3/18

7377-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体レーザ装置

⑯ 特 願 昭61-73515

⑰ 出 願 昭61(1986)3月31日

⑱ 発 明 者 桑 雅 博 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者 伊 藤 国 雄 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地
㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体レーザ装置

2. 特許請求の範囲

共振器端面の少くとも一方に、0.15波長に相当する厚さの Al_2O_3 膜と、その上に0.035波長から0.050波長に相当する厚さのSi膜もしくは、0.35波長に相当する厚さの Al_2O_3 膜と、その上に0.45波長から0.47波長に相当する厚さのSi膜を有していることを特徴とする半導体レーザ装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光ディスクメモリの記録・消去や医療機器等に用いられる半導体レーザ装置に関するものである。

従来の技術

光出力が30~40mW以上の高出力半導体レーザは、光ディスクメモリの記録・消去等に必要な素子であり、近年益々その需要が増大している。

半導体レーザの最大光出力を決める要因は、レーザ共振器端面における光密度である。GaAlAs結晶から成る半導体レーザでは、端面での光密度が 10^6 W/cm^2 を越えると、熱のために結晶が熔融し端面が破壊される。端面での光密度を下げる方法として、端面での発光面積を大きくすると、端面反射率を下げる方法がとられる。

半導体レーザは共振器を劈開によって作製するのが一般的であり、端面反射率は約30%である。通常片側の端面のレーザ光を利用し、他の端面からのレーザ光はモニタ出力を得るために受光素子で受けることが多いので、モニタ光を得る方の端面(後端面)の反射率は高くし、この端面からの出射レーザ光は少なくする。レーザ光を外部に取り出す方の端面(前端面)の反射率を下げると、レーザ発振のしきい値は増大するが、微分効率は増大する。その結果、高出力では動作電流を減少させることができる。第4図に動作電流を最小にする前端面反射率の計算結果を示す。光出力が高くなるほど、前面反射率を低くする必要があるこ

とがわかる。

端面反射率を下げる方法として、端面に薄膜を被着させるのが一般に用いられている。GaAs 結晶に Al_2O_3 膜を被着させた時、 Al_2O_3 の膜厚が 0.25 波長 (屈折率を 1.65 とし、波長が 8000 Å とすると 1212 Å) のときに反射率は最小 (約 2%) となる。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、前記のような構成では、反射率を十分に下げることができず、そのため高い光出力を得ることができなかった。

本発明は、前記欠点に鑑み、反射率のきわめて小さい端面コート膜が被着された半導体レーザ装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

本発明では、端面にまず Al_2O_3 膜を 0.15 波長の膜厚に被着し、その上に 0.035 から 0.060 波長の膜厚の Si 膜を被着するか、あるいは Al_2O_3 膜の膜厚を 0.35 波長にして、Si 膜の方は 0.45 から 0.47 波長としている。

Si 膜を薄くする条件の前者の方がより良い。

第 3 図に本発明の端面コート膜を有する半導体レーザ装置の電流-光出力特性を示す。後端面はどちらも、 Al_2O_3 /Si の 4 層コートで反射率を 92% としている。B の素子は、前面に 0.25 波長の膜厚の Al_2O_3 が被着され、反射率は 2% 程度となっている。本発明のコートを施した素子 A では、40 mW 以上の光出力で動作電流がそれ以上の光出力では B の素子よりも小さくなっている。動作電流がより減少することと、端面での結晶内部の光密度の減少によって、半導体レーザ装置の高出力での信頼性が向上する。

発明の効果

以上のように本発明による端面コート膜を用いれば、高出力半導体レーザ装置が得られ、また信頼性も向上し、大なる効果を有する。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の半導体レーザ装置の外観図、第 2 図は Si 膜の膜厚に対する反射率を示す図、第 3 図は電流-光出力特性を示す図、そして第 4

作用

このように端面に 2 層膜を付着させることにより、端面反射率を 2% 以下にすることができる。

実施例

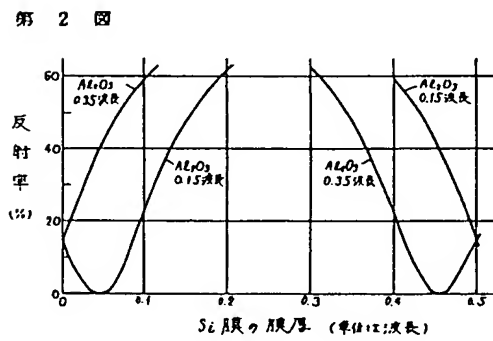
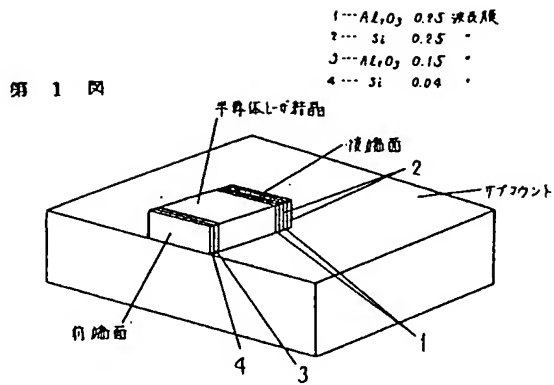
本発明の実施例を以下に述べる。第 1 図は本発明による端面コート膜を有する半導体レーザ装置の外観図である。後端面からのレーザ光は、通常ホトダイオードで受光してモニタ出力を得るのみに用いられるので、この端面には 0.25 波長の膜厚の Al_2O_3 1 と Si 2 を交互に 4 層被着し、端面反射率を約 92% にまで高めている。前端面には 0.15 波長の膜厚の Al_2O_3 3 と、0.04 波長の膜厚の Si 4 を被着している。

第 2 図に、0.15 と 0.35 波長の Al_2O_3 膜上に、Si を被着させた時の反射率の変化を示す。 Al_2O_3 が 0.15 波長のときは、Si が約 0.045 波長で反射率が極小となり、その値は約 0.01% である。また Al_2O_3 が 0.35 波長のときは、Si が約 0.455 波長で極小の反射率となる。実際に用いる場合には、Si 膜に若干の吸収があるため、

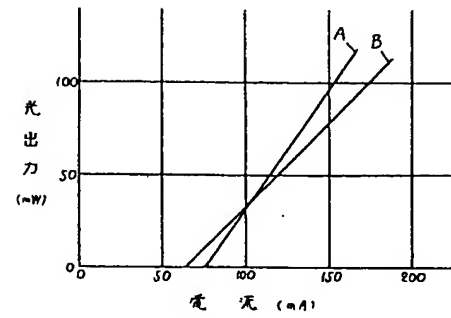
図は動作電流を最小にする端面反射率の計算結果を示す図である。

1, 3 …… Al_2O_3 膜、2, 4 …… Si 膜。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか 1 名



第 3 図



第 4 図

